

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 10 月 28 日(28.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/122883 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 19/14 (2006.01) *G01L 9/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/055802
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-106024 2009 年 4 月 24 日(24.04.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮脇 清茂 (MIYAWAKI, Kiyoshige) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 植田 義明 (UEDA, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市市川合町 1 0-1 京セラ株式会社滋賀蒲生工場内 Shiga (JP). 生地 正樹 (Oiji, Masaki) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市市川合町 1 0-1 京セラ株式会社滋賀蒲生工場内 Shiga (JP). 川畑 和弘 (KAWA-

BATA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒5291595 滋賀県東近江市市川合町 1 0-1 京セラ株式会社滋賀蒲生工場内 Shiga (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

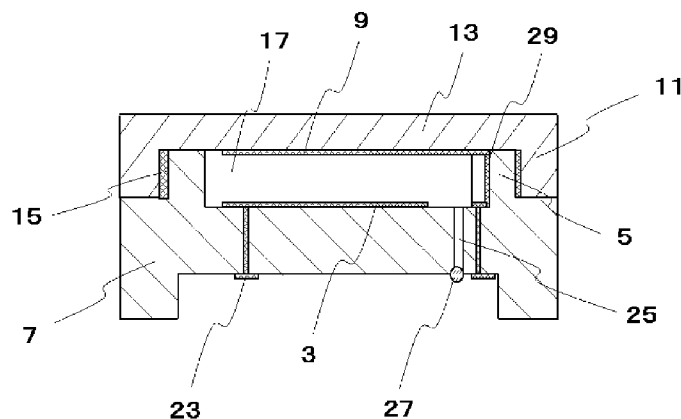
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: PACKAGE FOR PRESSURE SENSOR, AND PRESSURE SENSOR USING THE PACKAGE

(54) 発明の名称: 圧力センサ用パッケージ及びこれを用いた圧力センサ

[図2B]



(57) Abstract: In one embodiment of a package for a pressure sensor, the side surface of a first protruding section disposed on the main surface of an insulating base body and the side surface of a second protruding section disposed on the rear surface of a case are bonded by means of a bonding member. Thus, since significant plastic deformation of the bonding member is suppressed, measuring accuracy of the pressure sensor can be highly accurately maintained.

(57) 要約: 本発明の圧力センサ用パッケージの一態様では、絶縁性基体の主面上に配設された第1の凸部の側面と蓋体の裏面上に配設された第2の凸部の側面とが接合部材により接合されている。これにより、接合部材が大きく塑性変形することが抑制されるので、圧力センサの測定精度を高い精度で維持することが可能となる。

WO 2010/122883 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

圧力センサ用パッケージ及びこれを用いた圧力センサ

技術分野

[0001] 本発明は、絶縁性基体と、外部からの圧力が加わることにより変位する蓋体と、を備え、絶縁性基体と蓋体との間に空間が形成された圧力センサ用パッケージ及びこれを用いた圧力センサに関する。

背景技術

[0002] 従来、気体の圧力を検知するため圧力センサが用いられている。この圧力センサを構成する圧力センサ用パッケージとして、特許文献１に開示されているように、セラミックス製のパッケージ本体（絶縁性基体）及びダイアフラム（蓋体）を備えたものが用いられている。特許文献１に開示されている圧力センサ用パッケージにおいては、セラミックス製のスペーサ及びＡｇ－Ｃｕの共晶合金からなる接合部材を介してパッケージ本体と蓋体とを接合している。

[0003] 特許文献１に開示された圧力センサ用パッケージにおけるパッケージ本体及びダイアフラムは、互いに対向する面において接合部材を介して接合される。これらの対向する面は、ダイアフラムに加わる圧力に対して垂直である。そのため、ダイアフラムに外圧が加わった場合、接合部材がダイアフラムに押圧される。圧力センサを長期間使用した場合、接合部材には、ダイアフラムから繰り返し押圧力が加えられる。そのため、接合部材が大きく塑性変形して、絶縁性基体と蓋体との間に形成された密閉空間内に配設された一対の測定電極の間隔が小さくなる可能性がある。結果として、圧力の測定精度が低下する可能性がある。

[0004] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものである。すなわち、長期間使用した場合であっても測定精度の低下が抑制される圧力センサ用パッケージ及び圧力センサを提供することを目的とする。

特許文献1：特開2003-207407号公報

発明の概要

[0005] 本発明の圧力センサ用パッケージにかかる一態様は、主面上に第1の測定電極および該第1の測定電極を取り囲む第1の凸部が配設された絶縁性基体と、主面上に前記第1の測定電極に対向する第2の測定電極および該第2の測定電極を取り囲む環状の第2の凸部が配設された蓋体と、前記絶縁性基体と前記蓋体とを接合する接合部材と、を備えている。前記第1の凸部の側面と前記第2の凸部の側面とが前記接合部材により接合されている。前記絶縁性基体及び前記蓋体で囲まれた空間が密閉されている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1A]本発明の第1の実施形態にかかる圧力センサ用パッケージを示す分解斜視図である。

[図1B]図1Aに示す実施形態における蓋体の裏面側からの斜視図である。

[図2A]図1に示す実施形態の平面図である。

[図2B]図2AにおけるA-A断面図である。

[図3A]本発明の第1の実施形態の第1の変形例にかかる圧力センサ用パッケージを示す分解斜視図である。

[図3B]図3Aに示す実施形態におけるダイアフラムの裏面側からの斜視図である。

[図4A]本発明の第1の実施形態の第2の変形例にかかる圧力センサ用パッケージを示す分解斜視図である。

[図4B]図4Aに示す実施形態におけるダイアフラムの裏面側からの斜視図である。

[図5A]本発明の第1の実施形態の第3の変形例にかかる圧力センサ用パッケージを示す分解斜視図である。

[図5B]図5Aに示す実施形態における蓋体の裏面側からの斜視図である。

[図6]図5に示す実施形態の断面図である。

[図7]図1に示す実施形態の第4の変形例にかかる圧力センサ用パッケージを

示す断面図である。

[図8] 本発明の第2の実施形態にかかる圧力センサ用パッケージを示す断面図である。

[図9A] 本発明の第3の実施形態にかかる圧力センサ用パッケージを示す断面図である。

[図9B] 図9Aに示す実施形態におけるダイアフラムが変形した状態を示す断面図である。

[図10A] 本発明の第4の実施形態にかかる圧力センサ用パッケージを示す分解斜視図である。

[図10B] 図10Aに示す実施形態におけるダイアフラムを除いた状態における平面図である。

[図11A] 本発明の第5の実施形態にかかる圧力センサ用パッケージにおけるダイアフラムの断面図である。

[図11B] 図11Aに示す実施形態の第1の変形例におけるダイアフラムの断面図である。

[図11C] 図11Aに示す実施形態の第2の変形例におけるダイアフラムの断面図である。

[図12] 本発明の一実施形態にかかる圧力センサを示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、本発明の圧力センサ用パッケージについて、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0008] 図1A及びB、図2A及びBに示すように、第1の実施形態の圧力センサ用パッケージ1（以下、単にパッケージ1ともいう）は、主面上に第1の測定電極3および第1の測定電極3を取り囲む第1の凸部5が配設された絶縁性基体7と、主面上（本実施形態における裏面上）に第1の測定電極3に対向する第2の測定電極9および第2の測定電極9を取り囲む第2の凸部11が配設された蓋体13と、絶縁性基体7と蓋体13とを接合する接合部材15と、を備えている。第1の凸部5の側面と第2の凸部11の側面とが接合

部材 1 5 により接合されている。絶縁性基体 7 及び蓋体 1 3 で囲まれた空間 1 7 が密閉されている。

[0009] 絶縁性基体 7 及び蓋体 1 3 で囲まれた空間 1 7 における気圧を内圧、外部空間における気圧を外圧とする。これらの内圧と外圧の圧力の違いによって蓋体 1 3 が変形することにより、第 1 の測定電極 3 と第 2 の測定電極 9 の間との距離が変化する。そのため、第 1 の測定電極 3 と第 2 の測定電極 9 との間の静電容量が変化する。この静電容量の変化量を測定することにより、外圧を測定することができる。

[0010] 前述したように、絶縁性基体 7 における第 1 の凸部 5 の側面と蓋体 1 3 における第 2 の凸部 1 1 の側面とが接合部材 1 5 により接合されている。そのため、パッケージ 1 を長期間使用した場合であっても、蓋体 1 3 に加わる圧力によって接合部材 1 5 が押圧されることが抑制される。これにより、接合部材 1 5 が大きく塑性変形することが抑制されるので、第 1 の測定電極 3 と第 2 の測定電極 9 との間隔が小さくなることが抑制される。結果として、圧力センサの測定精度を高い精度で維持することが可能となる。

[0011] なお、図 3 A 及び B、図 4 A 及び B に示すように、絶縁性基体 7 が互いに離隔する複数の第 1 の凸部 5 を有していてもよいが、本実施形態のパッケージのように、第 1 の測定電極 3 を取り囲むように一つの第 1 の凸部 5 を有していることが好ましい。絶縁性基体 7 に対して蓋体 1 3 が位置ずれを起こす可能性が低減され、空間 1 7 の封止性を高めることができるからである。

[0012] 第 1 の凸部 5 及び第 2 の凸部 1 1 は、少なくとも一方が環状であることが好ましい。絶縁性基体 7 に対して蓋体 1 3 の位置決めを容易に行うことができるからである。これにより、絶縁性基体 7 に対して蓋体 1 3 が位置ずれを起こす可能性を低減することができる。特に、第 1 の凸部及び第 2 の凸部の両方が環状である場合には、絶縁性基体 7 に対して蓋体 1 3 が位置ずれを起こす可能性をより低減することができる。

[0013] また、環状の第 1 の凸部 5 の外側面と環状の第 2 の凸部 1 1 の内側面とが接合部材 1 5 を介して接合されていることが好ましい。絶縁性基体 7 と蓋体

１３との接合面積を大きくすることができるので、絶縁性基体７と蓋体１３との接合性を高めることができる。

[0014] 接合部材１５が、第１の凸部５の側面と第２の凸部１１の側面との間の全周にわたって連続的に配設されていることが好ましい。本実施形態のパッケージ１のように、第１の凸部５の外側面全体と第２の凸部１１の内側面全体が接合部材１５により接合されていることにより、接合部材１５による接合性を高めるとともに空間１７の封止性を高めることができるからである。

[0015] 本実施形態のパッケージ１では、接合部材１５を用いて第１の凸部５の外側面全体と環状の第２の凸部１１の内側面全体とが接合されることにより、空間１７が封止されているが、これに限られるものではない。例えば、別途、封止樹脂を用いて、パッケージ１の外側面全体をこの封止樹脂で被覆することにより、空間１７を封止しても良い。

[0016] 図１Ａに示す実施形態においては、第１の凸部５が第２の凸部１１よりもパッケージ１の中心側に位置し、第２の凸部１１の内側面と第１の凸部５の外側面が対向している。しかしながら、本実施形態の第２及び第３の変形例のように、第１の凸部５が第２の凸部１１よりもパッケージ１の側面側に位置して、第２の凸部１１の外側面と第１の凸部５の内側面が対向していることが好ましい。蓋体１３を絶縁性基体７の主面上に配設するとき、第１の凸部５を視認できるので、絶縁性基体７に対して蓋体１３の位置決めをより容易に行うことができるからである。

[0017] 絶縁性基体７としては、セラミックス及び絶縁性樹脂のように絶縁性の良好な部材を用いることができる。具体的には、例えば、アルミナ（ Al_2O_3 ）質焼結体及びジルコニア（ ZrO_2 ）質焼結体を用いることができる。このように絶縁性基体７としてセラミックスを用いることにより、耐酸性及び耐熱性に優れたパッケージ１とすることができる。そのため、塩化水素（ HCl ）、イオウ酸化物（ SO_x ）、窒素酸化物（ NO_x ）のような酸化物が含まれる気体中においてパッケージ１を使用した場合、或いは、高温の気体中においてパッケージ１を使用した場合であっても、パッケージ１を高い信頼

性を有するものとすることができる。

[0018] 図 7 に示す実施形態においては、第 1 の凸部 5 の側面と第 2 の凸部 11 の側面が対向し、第 2 の凸部 11 における頂部が絶縁性基体 7 から離隔するとともに、第 1 の凸部 5 における頂部が蓋体 13 と当接している。このように、第 1 の凸部 5 における頂部と蓋体 13、及び、第 2 の凸部 11 における頂部と絶縁性基体 7 の少なくとも一方が互いに当接していることが好ましい。

[0019] 既に示したように、内圧と外圧の圧力の違いによって蓋体 13 が変形することにより、外圧を測定することができる。第 1 の凸部 5 における頂部と蓋体 13、及び、第 2 の凸部 11 における頂部と絶縁性基体 7 の少なくとも一方が当接していることにより、蓋体 13 から絶縁性基体 7 へ直接応力が伝わる。そのため、蓋体 13 から接合部材 15 への応力の伝達が抑制される。結果として、接合部材 15 が大きく塑性変形することが抑制される。

[0020] 本実施形態における絶縁性基体 7 及び蓋体 13 のように、第 1 の凸部 5 における頂部と蓋体 13 が当接するとともに、第 2 の凸部 11 における頂部と絶縁性基体 7 と当接していることがより好ましい。上記応力の加わる方向に対して垂直な方向での絶縁性基体 7 と蓋体 13 の当接面をより大きくすることができるからである。蓋体 13 が上記の応力により、絶縁性基体 7 が変形した場合であっても、絶縁性基体 7 と蓋体 13 の当接面の一部に局所的に大きな応力が加わる可能性をより低減することができる。

[0021] 蓋体 13 としては、絶縁性基体 7 と同様に、セラミックス及び絶縁性樹脂のように絶縁性の良好な部材を用いることができる。具体的には、例えば、アルミナ質焼結体及びジルコニア質焼結体を用いることができる。絶縁性基体 7 を構成する材料と蓋体 13 を構成する材料が互いに異なる材料であっても良いが、これらの材料は同じであることが好ましい。絶縁性基体 7 を構成する材料と蓋体 13 を構成する材料とが同じ材料であることにより、これらの熱膨張係数のずれを小さくすることができる。そのため、製造時及び使用時にパッケージ 1 に熱が加わった場合であっても、パッケージ 1 に生じる変形を小さくすることができる。

- [0022] 本実施形態のパッケージ１は、絶縁性基体７と蓋体１３との間に位置し、絶縁性基体７と蓋体１３とを接合する接合部材１５を備えている。このとき、接合部材１５が、少なくとも第１の凸部５の側面と第２の凸部１１の側面との間に位置していることが求められる。これにより、長時間使用した場合であっても高い信頼性を有するパッケージ１を提供することができる。
- [0023] 接合部材１５としては、絶縁性基体７と蓋体１３を接合することができる部材であればよく、具体的には、Au, Ag, Cu, Zn, Sn及びこれらの合金を含有するろう材、並びにガラス部材を用いることができる。このような部材を絶縁性基体７と蓋体１３との間に配設するとともに加熱溶融することにより、接合部材１５を介して絶縁性基体７と蓋体１３とを接合することができる。
- [0024] 本実施形態のパッケージ１は、絶縁性基体７の主面上に配設された第１の測定電極３を備えている。本実施形態のパッケージ１は、第１の測定電極３と対向するように蓋体１３の裏面上に配設された第２の測定電極９を備えている。第１の測定電極３及び第２の測定電極９としては、導電性の良好な部材を用いることが好ましい。具体的には、Al, Ag, Au, Pt, Ti, Cr及びCuのような金属を用いることができる。
- [0025] 次に、第２の実施形態にかかる圧力センサ用パッケージ１について図面を用いて詳細に説明する。特に明示しない限りは、第１の実施形態にかかるパッケージ１と同様の部材を用いることができる。
- [0026] 図８に示すように、本実施形態のパッケージ１は、第１の実施形態のパッケージ１と比較して、絶縁性基体７の主面上に配設された圧力検出素子１９を備えている。本実施形態のパッケージ１は、第１の実施形態のパッケージ１と同様に、絶縁性基体７と蓋体１３との間に空間１７が形成されている。圧力検出素子１９は、この空間１７の内部に位置している。このような圧力検出素子１９を備えていることによっても、上記の空間１７における内圧の変化量を測定することにより外圧を測定することができる。
- [0027] 圧力検出素子１９としては、具体的には水晶振動子を用いることができる

。水晶振動子に加わる圧力が変化することにより、水晶振動子の単位時間当たりの振動数が変化する。外圧と空間 17 における内圧の圧力の違いによって蓋体 13 が変形して空間 17 の内圧が変化した場合、水晶振動子の単位時間当たりの振動数が変化する。水晶振動子の振動数を測定することにより、外圧を測定することができる。

[0028] 次に、本発明の第 3 の実施形態にかかる圧力センサ用パッケージ 1 について図面を用いて詳細に説明する。特に明示しない限りは、第 1 の実施形態にかかるパッケージ 1 と同様の部材を用いることができる。

[0029] 図 9 A 及び B に示すように、本実施形態のパッケージ 1 では、第 1 の実施形態のパッケージ 1 と比較して、第 1 の凸部 5 の基端部分における厚み D1 が第 1 の凸部 5 の先端部分における厚み D2 よりも大きい。具体的には、第 1 の凸部 5 の基端部分における内側面が、第 1 の凸部 5 の先端部分における内側面よりも絶縁性基体 7 の中心に近くなるように、第 1 の凸部 5 の内側面が傾斜している。第 1 の凸部 5 が上記の構造であることから、蓋体 13 に大きな圧力が作用した場合であっても蓋体 13 が大きく変形することが抑制される。具体的には、図 9 B に示すように、第 1 の凸部 5 の内側面に蓋体 13 が接触することにより、蓋体 13 が大きく撓むことを抑制できる。そのため、蓋体 13 が破損する可能性を抑制できる。

[0030] 第 1 の凸部 5 の内側面は、図 9 B に示すように直線状に傾斜していてもよいが、曲線状に傾斜していてもよい。絶縁性基体 7 の主面は上記形状に限定されるものではなく、絶縁性基体 7 の主面に対して垂直な断面において、図 9 B に示すように U 字状となってもよい。

[0031] 次に、本発明の第 4 の実施形態にかかる圧力センサ用パッケージ 1 について図面を用いて詳細に説明する。特に明示しない限りは、第 1 の実施形態にかかるパッケージ 1 と同様の部材を用いることができる。

[0032] 図 10 A 及び B に示すように、本実施形態のパッケージ 1 は、第 1 の実施形態のパッケージ 1 と異なり、第 1 の測定電極 3 が、平面視した場合に開口部 21 を有している。

- [0033] 圧力センサの使用時において蓋体 13 に大きな応力が加わった場合、蓋体 13 が大きく変形することにより、第 2 の測定電極 9 が絶縁性基体 7 の主面に当接する可能性がある。この時、第 1 の測定電極 3 と第 2 の測定電極 9 とが接触して電氣的な短絡が生じる可能性がある。しかしながら、第 1 の測定電極 3 が上記の構造である場合には、第 2 の測定電極 9 が開口部 21 と当接する。そのため、第 1 の測定電極 3 と第 2 の測定電極 9 とが接触することを抑制することができる。
- [0034] 第 1 の測定電極 3 と第 2 の測定電極 9 とが接触することを抑制することができることから、蓋体 13 をより大きく変形させることができる。そのため、大きな外圧がパッケージ 1 に加わる場合においても、外圧の測定を行うことができる。
- [0035] なお、本実施形態においては第 1 の測定電極 3 が開口部 21 を有しているが、第 2 の測定電極 9 が開口部 21 を有していてもよい。このような場合も上記実施形態と同様に第 1 の測定電極 3 と第 2 の測定電極 9 とが接触することを抑制することができるからである。
- [0036] 次に、本発明の第 5 の実施形態にかかる圧力センサ用パッケージ 1 について図面を用いて詳細に説明する。特に明示しない限りは、第 1 の実施形態にかかるパッケージ 1 と同様の部材を用いることができる。
- [0037] 図 11A～C に示すように、本実施形態のパッケージ 1 は、第 1 の実施形態のパッケージ 1 と比較して下記の点で異なっている。蓋体 13 を平面視した場合に第 1 の凸部 5 及び第 2 の凸部 11 よりも内側に位置する領域において、蓋体 13 が、この領域の外周部分における厚みよりも厚みの小さい部分を有している。具体的には、蓋体 13 は外周部分における厚み L1 よりも中心部分における厚み L2 が小さい形状となっている。
- [0038] 本実施形態のパッケージ 1 においては、内圧と外圧の圧力の違いによって蓋体 13 が変形することにより、空間 17 の内圧が変化する。より具体的には、蓋体 13 の第 1 の凸部 5 及び第 2 の凸部 11 よりも内側に位置する領域が変形することにより、空間 17 の内圧が変化する。この領域の中央部分に

おける厚みが、この領域の周縁部分における厚みよりも小さい場合には、蓋体 13 が変形しやすくなる。そのため、蓋体 13 が破損する可能性を低減することができる。

[0039] 上記の作用効果を得るための蓋体 13 の形状としては、例えば、図 11A に示すように、蓋体 13 が主面及び裏面に凹部を有する形状が挙げられる。このように蓋体 13 が主面及び裏面に凹部を有することによって、外周部分における厚みよりも中心部分における厚みが小さい形状とすることができる。

[0040] 蓋体 13 は、図 11A に示す形状だけでなく、図 11B に示すように、主面に凹部を有する形状としてもよい。図 11C に示すように、裏面に凹部を有する形状としてもよい。図 11B 及び C に示すように、蓋体 13 が主面又は裏面の一方に凹部を有することによっても、外周部分における厚みよりも中心部分における厚みが小さい形状とすることができる。

[0041] また、蓋体 13 の主面及び裏面の少なくとも一方に形成される凹部は表面が曲面形状であることが好ましい。言い換えれば、図 11 に示すように、凹部を断面視した場合に、凹部の表面が曲線形状であることが好ましい。これにより、蓋体 13 が変形した場合に、蓋体 13 の変形に伴う応力が凹部の表面の一部に局所的に集中する可能性を低減することができる。

[0042] 次に、本発明にかかる圧力センサ用パッケージ 1 の製造方法について説明する。

[0043] まず、ガラス粉末及びセラミック粉末を含有する原料粉末、有機溶剤並びにバインダを混ぜることにより混合部材を作製する。原料粉末としては、例えば、アルミナ (Al_2O_3)、ジルコニア (ZrO_2)、酸化珪素 (SiO_2)、酸化マグネシウム (MgO)、酸化カルシウム (CaO) を用いることができる。混合部材をシート状に成形することにより複数のセラミックグリーンシートを作製する。作製された複数のセラミックグリーンシートを積層することにより複数の積層体を作製する。複数の積層体をそれぞれ焼成することにより絶縁性基体 7 及び蓋体 13 を作製する。

- [0044] 複数のセラミックグリーンシートを積層する際に、これらのセラミックグリーンシートにおける一部のセラミックグリーンシート上に金属ペーストを配設する。これにより、第１の測定電極３、第２の測定電極９、並びに、第１の測定電極３及び第２の測定電極９と電氣的に接続される内部配線２３を形成することができる。
- [0045] 絶縁性基体７の主面上には第１の凸部５が形成される。第１の凸部５となる形状に打ち抜かれたセラミックグリーンシートを積層することにより、容易に第１の凸部５を絶縁性基体７の主面上に形成することができる。蓋体１３の裏面上には第２の凸部１１が形成される。第１の凸部５と同様に、第２の凸部１１となる形状に打ち抜かれたセラミックグリーンシートを積層することにより、容易に第２の凸部１１を絶縁性基体７の主面上に形成することができる。絶縁性基体７の主面、蓋体１３の裏面並びに第１の凸部５の内側面若しくは第２の凸部１１の内側面により囲まれた領域が空間１７となる。
- [0046] 平面視した場合に空間１７の形状が略円形状であることが好ましい。言い換えれば、円環状となるように第１の凸部５及び第２の凸部１１が形成されることが好ましい。これにより、平面視した場合に、蓋体１３に角部が形成されなくなる。そのため、蓋体１３に圧力が作用した場合に蓋体１３の特定箇所に応力が集中することが抑制される。これにより、蓋体１３にクラックが生じる可能性を抑制できる。
- [0047] 次に、絶縁性基体７と蓋体１３との接合方法について説明する。
- [0048] まず、第２の凸部１１の側面が第１の凸部５の側面と対向するように絶縁性基体７の主面上に蓋体１３を配設する。具体的には、図１に示す実施形態においては、第２の凸部１１の内側面が第１の凸部５の外側面と対向している。図５に示す実施形態においては、第２の凸部１１の外側面が第１の凸部５の内側面と対向している。
- [0049] 第１の凸部５と第２の凸部１１との間に絶縁性基体７と蓋体１３とを接合する接合部材１５を配設し、炉内で接合部材１５を加熱熔融させることによって、絶縁性基体７と蓋体１３とを接合する。接合部材１５としては、絶縁

性基体 7 と蓋体 13 を接合することができる部材であればよい。炉内の雰囲気は、還元雰囲気又は真空雰囲気であることが好ましい。

[0050] 空間 17 の内部の圧力は、絶縁性基体 7 と蓋体 13 とを接合する際の温度、雰囲気によって決定される。そのため、接合時の炉内の温度、雰囲気を調整することによって、空間 17 の内部の圧力を決定することができる。

[0051] また、第 1 の凸部 5 及び第 2 の凸部 11 が環状であって、接合部材 15 が第 1 の凸部 5 の側面と第 2 の凸部 11 の側面間の全周にわたって連続的に設けられていることが好ましい。環状の第 1 の凸部 5 と環状の第 2 の凸部 11 とが全周にわたって連続的に接合されている場合には、次のような効果がある。蓋体 13 に対して大きな圧力が作用した場合であっても、接合部材 15 が環状の第 1 の凸部 5 と環状の第 2 の凸部 11 との接合面全周に渡って配設されているので、接合部材 15 に局所的に応力が集中する可能性を低減することができる。

[0052] 図 2 B に示すように、空間 17 における内部圧力の調整用として、空間 17 と外部空間とをつなぐための孔 25 を設けておいてもよい。絶縁性基体 7 と蓋体 13 とを接合した後、この孔 25 から空間 17 の内部に所定の圧力の気体を注入または吸引する。そして、この孔 25 を封止部材 27 で塞ぐ。これにより、空間 17 の内部を所定の圧力の気体で満たすことができる。孔 25 を塞ぐ封止部材 27 としては、例えば、ロウ材及び半田を用いることができる。

[0053] 絶縁性基体 7 と蓋体 13 とによって形成された空間 17 の内部は、真空または基準となる圧力の気体が充填されている。ここで、真空とは、標準大気圧より圧力が低い空間状態のことをいう。例えば、空間 17 の内部に 1 気圧の気体が充填されている場合、1 気圧以上の外圧が蓋体 13 に加わることによって、蓋体 13 が絶縁性基体 7 の主面側に変形する。

[0054] 絶縁性基体 7 の主面上であって空間 17 の底面となる部分には第 1 の測定電極 3 が配設される。また、蓋体 13 の裏面上であって空間 17 の上面となる部分には第 2 の測定電極 9 が配設される。第 1 の測定電極 3 及び第 2 の測

定電極 9 は少なくとも一部が互いに対向するように配設されている。このような第 1 の測定電極 3 及び第 2 の測定電極 9 を備えていることにより、静電容量型の圧力センサ用パッケージ 1 を作製することができる。第 1 の測定電極 3 及び第 2 の測定電極 9 としては、導電性の良好な部材を用いることが好ましい。これらの電極は、別途形成された導体層を配設することにより形成される。また、これらの電極は、メタライズ形成法や薄膜蒸着法によっても形成される。以上により、本実施形態のパッケージ 1 を作製することができる。

[0055] 第 1 の測定電極 3 および第 2 の測定電極 9 と外部電源（非図示）とを電氣的に接続する配線としては、これらの要素を電氣的に接続することができる部材であれば特に限定されない。配線としては、本実施形態のパッケージ 1 のように、絶縁性基体 7 の表面に露出しない内部配線 2 3 とすることが好ましい。外気による内部配線 2 3 の腐食が抑制されるので、第 1 の測定電極 3 および第 2 の測定電極 9 に安定して通電することができるからである。

[0056] このとき、図 1 A 及び B、図 2 A 及び B に示すように、第 1 の凸部 5 に凹部 1 7 a を形成するとともに、この凹部 1 7 a の表面に第 2 の測定電極 9 と電氣的に接続される接続導体 2 9 を配設することが好ましい。空間 1 7 の底面（本実施形態における絶縁性基体 7 の主面）における第 1 の測定電極 3 の配設される領域を小さくすることなく、接続導体 2 9 を配設することができる。

[0057] 次に、本発明の一実施形態にかかる圧力センサについて説明する。

[0058] 本実施形態の圧力センサ 3 1 は、図 1 2 に示すように、上記の実施形態に代表される圧力センサ用パッケージ 1 と、第 1 の測定電極 3 及び第 2 の測定電極 9 と電氣的に接続され、圧力を検出するための電子部品 3 3 と、を備えている。

[0059] 電子部品 3 3 はボンディングワイヤのような接続手段 3 5 を介して第 1 の測定電極 3 及び第 2 の測定とそれぞれ電氣的に接続されている。外圧が加わることにより蓋体 1 3 が変形した場合、第 1 の測定電極 3 と第 2 の測定電極

９との間の静電容量の変化が電子部品３３に伝達される。そして、この電子部品３３において外圧の大きさが測定される。

[0060] なお、本実施形態の圧力センサ３１においては、絶縁性基体７の裏面上に電子部品３３が配設されているが、絶縁性基体７の主面上に配設された電極と電氣的に接続されていればよく、特に絶縁性基体７の裏面上に限定されるものではない。

[0061] なお、第２の実施形態のパッケージ１のように、圧力検出素子１９を備えたパッケージ１を用いた場合、このパッケージ１と、圧力検出素子１９に電氣的に接続され、圧力検出素子１９に外部から信号を入出力するための回路を備えた圧力センサ３１とすればよい。

[0062] また、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内であれば種々の変更や実施の形態の組み合わせを施すことは何等差し支えない。例えば、絶縁性基体７の形状としては、具体的には、円柱、直方体及び立方体のような種々の形状となし得る。

符号の説明

[0063] １・・・圧力センサ用パッケージ
３・・・第１の測定電極
５・・・第１の凸部
７・・・絶縁性基体
９・・・第２の測定電極
１１・・・第２の凸部
１３・・・蓋体
１５・・・接合部材
１７・・・密閉空間
１７a・・・凹部
１９・・・素子
２１・・・開口部
２３・・・内部配線

2 5 . . . 孔

2 7 . . . 封止部材

2 9 . . . 接続導体

3 1 . . . 圧力センサ

3 3 . . . 電子部品

3 5 . . . 接続手段

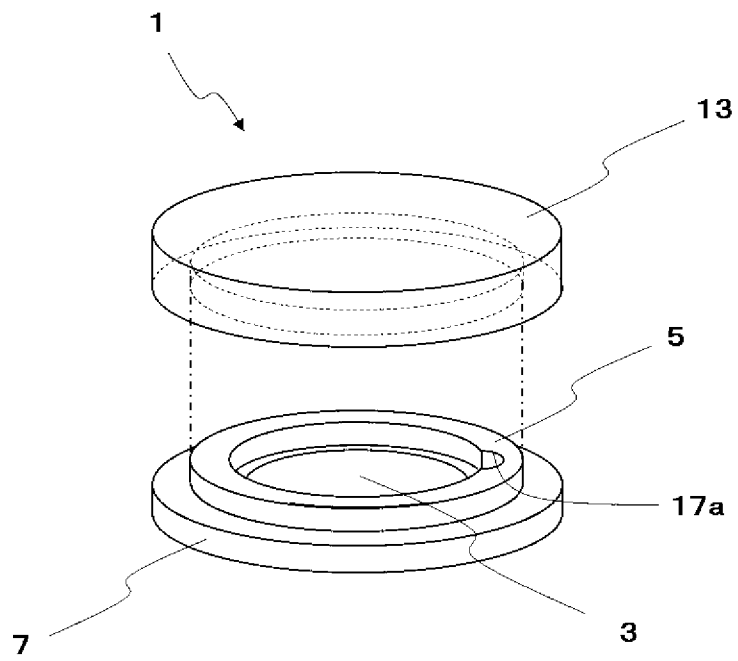
請求の範囲

- [請求項1] 主面上に第1の測定電極および該第1の測定電極を取り囲む第1の凸部が配設された絶縁性基体と、
- 主面上に前記第1の測定電極に対向する第2の測定電極および該第2の測定電極を取り囲む第2の凸部が配設された蓋体と、
- 前記絶縁性基体と前記蓋体とを接合する接合部材と、を備え、
- 前記第1の凸部の側面と前記第2の凸部の側面とが前記接合部材により接合され、
- 前記絶縁性基体及び前記蓋体で囲まれた空間が密閉されていることを特徴とする圧力センサ用パッケージ。
- [請求項2] 前記絶縁性基体の前記第1の凸部における頂部と、前記蓋体とが当接していることを特徴とする請求項1に記載の圧力センサ用パッケージ。
- [請求項3] 前記蓋体の前記第2の凸部における頂部と、前記絶縁性基体とが当接していることを特徴とする請求項1に記載の圧力センサ用パッケージ。
- [請求項4] 前記第1の凸部及び前記第2の凸部の少なくとも一方が環状であることを特徴とする請求項1に記載の圧力センサ用パッケージ。
- [請求項5] 前記第1の凸部及び前記第2の凸部の両方が環状であることを特徴とする請求項4に記載の圧力センサ用パッケージ。
- [請求項6] 接合部材が、前記第1の凸部の側面と前記第2の凸部の側面との間の全周にわたって連続的に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の圧力センサ用パッケージ。
- [請求項7] 前記第1の凸部は、基端部分における厚みが先端部分における厚みよりも大きいことを特徴とする請求項1に記載の圧力センサ用パッケージ。
- [請求項8] 前記蓋体は、前記第2の測定電極が配設された領域における厚みが、前記第2の測定電極が配設された領域と前記第2の凸部が形成され

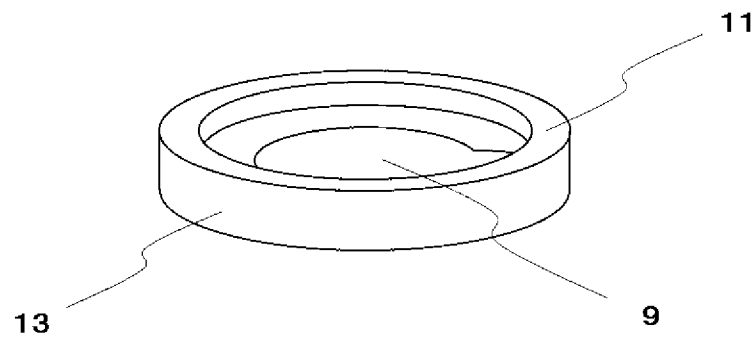
た領域との間に位置する領域における厚みよりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の圧力センサ用パッケージ。

[請求項9] 請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 つに記載の圧力センサ用パッケージと、前記第 1 の測定電極又は前記第 2 の測定電極と電気的に接続され、圧力を検出するための電子部品と、を備えた圧力センサ。

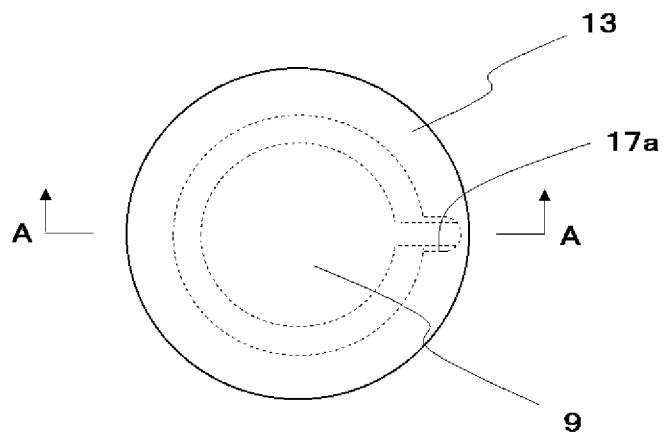
[図1A]



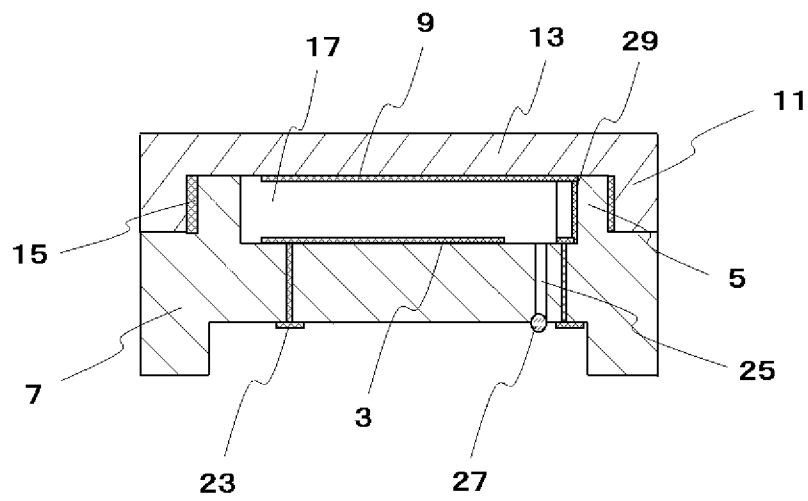
[図1B]



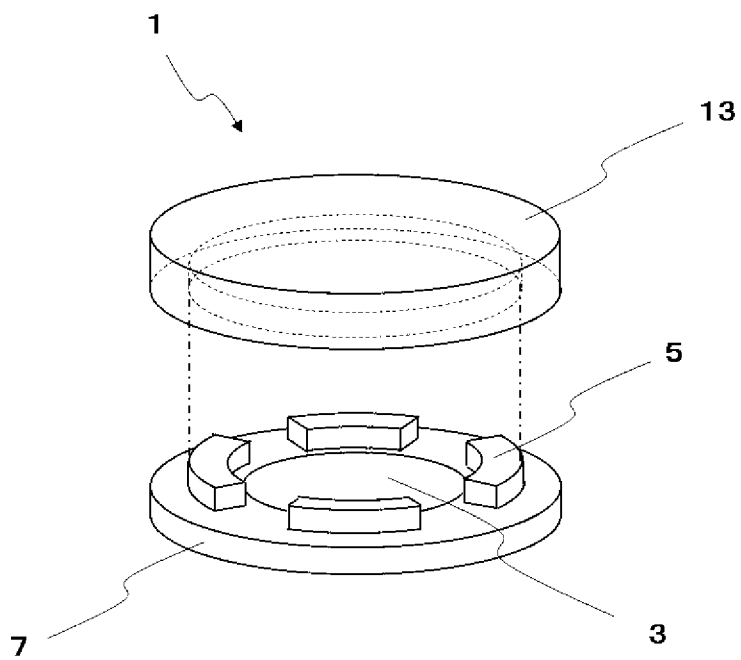
[図2A]



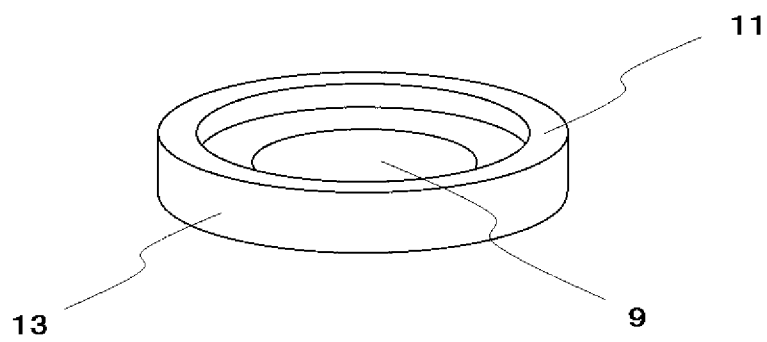
[図2B]



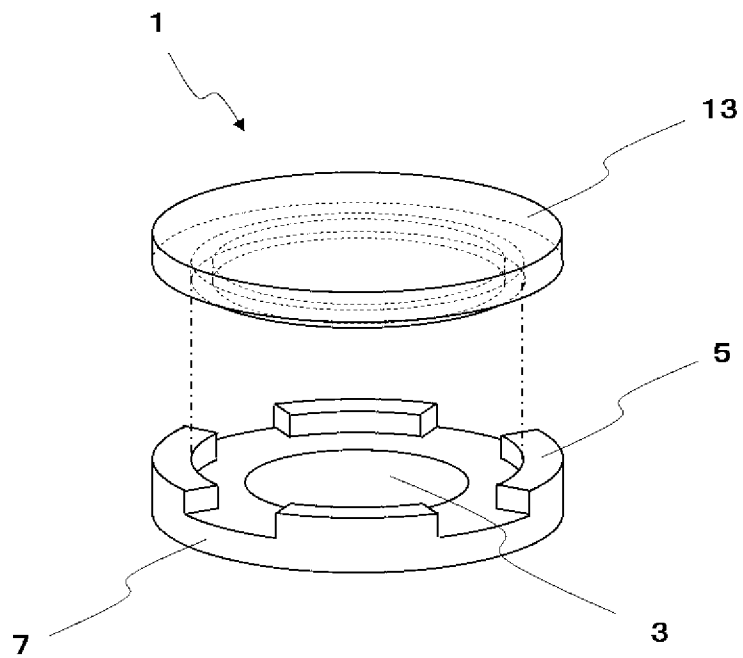
[図3A]



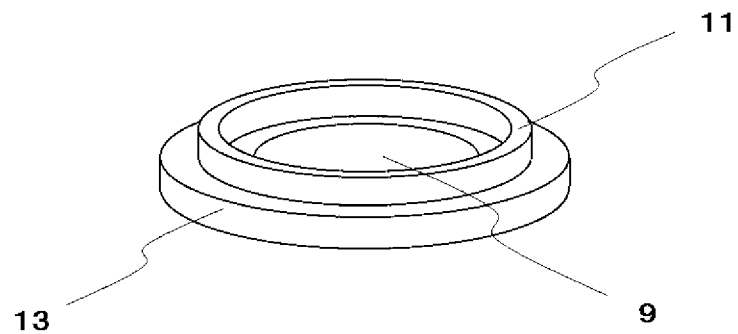
[図3B]



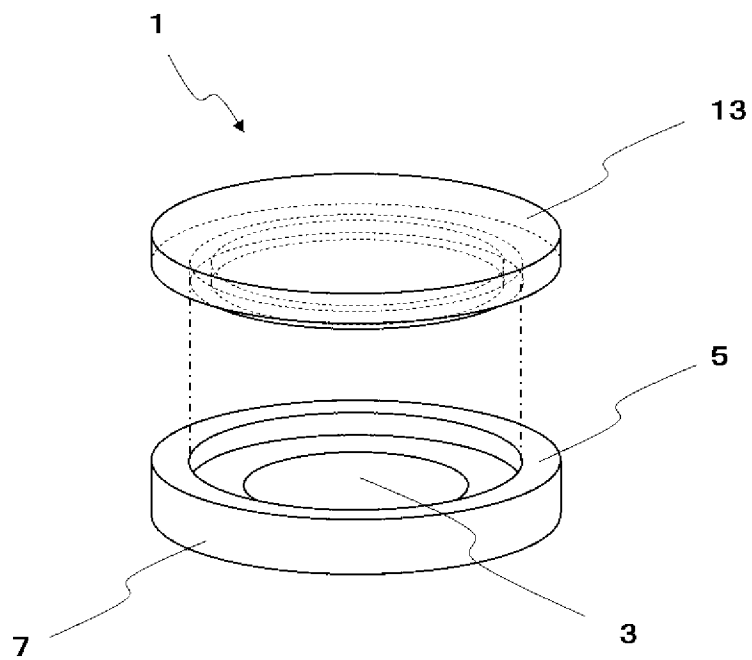
[図4A]



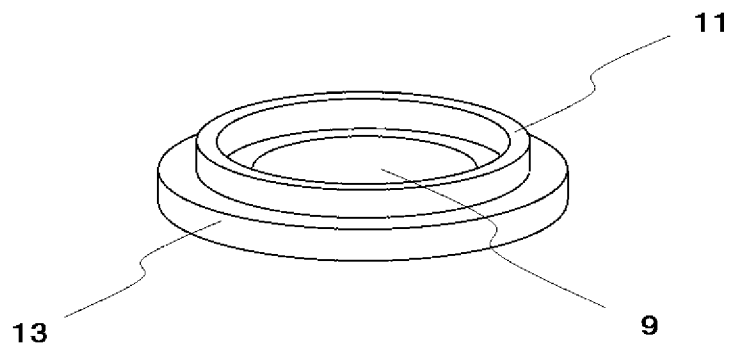
[図4B]



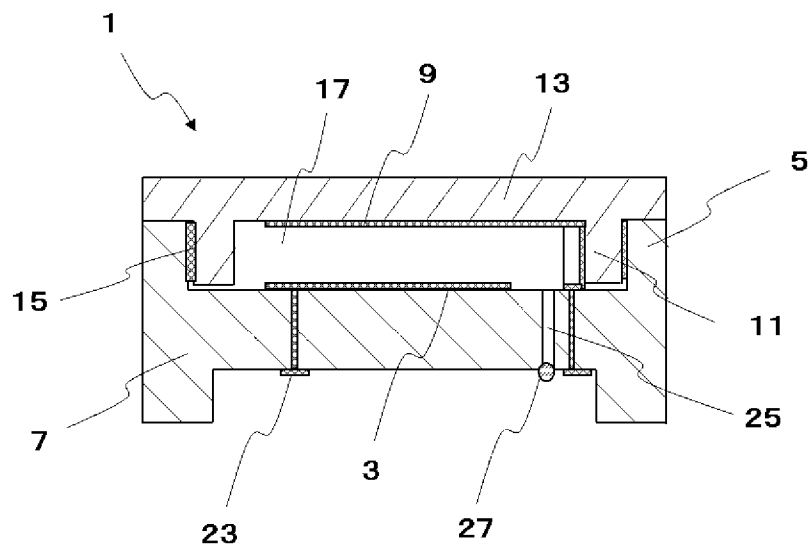
[図5A]



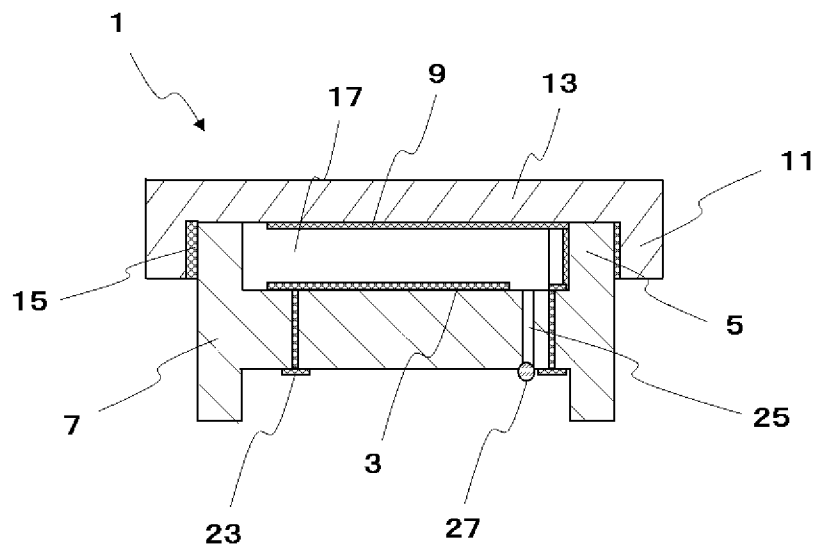
[図5B]



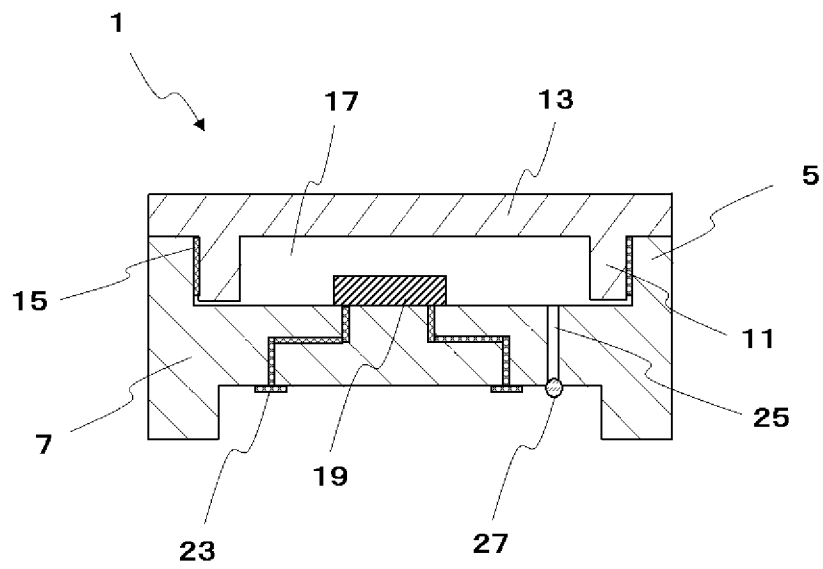
[図6]



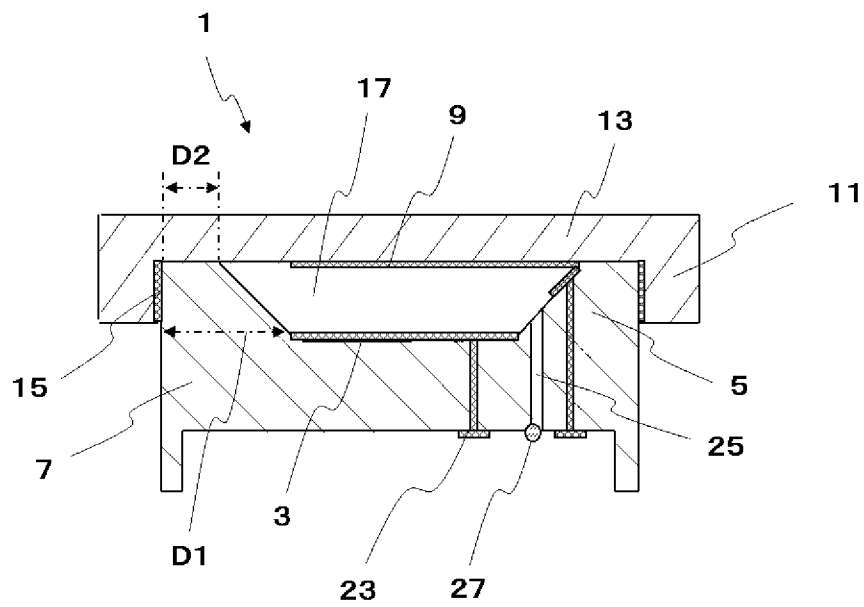
[図7]



[図8]



[図9A]



[図9B]

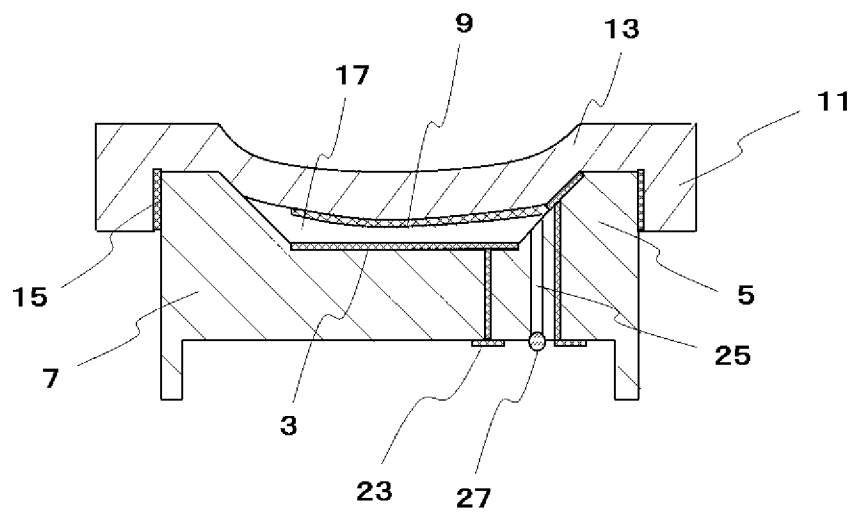


Fig. 1 is a perspective view of a cylindrical assembly 1. The assembly includes a base 3 with a central opening 5, and a top flange 13. A dashed line indicates a vertical axis or internal feature.

Top view of a circular component. It features a central circular feature with a horizontal protrusion on its right side. This central feature is surrounded by a shaded ring. Further out is another shaded ring, followed by an unshaded ring, and finally an outermost shaded ring. The entire component is circular. Reference numerals 3, 5, 7, and 21 point to different parts of the structure.

A cross-sectional view of a mechanical assembly. It features a central shaft (13) with a wider section in the middle. This central section is flanked by two end flanges (11). The shaft is supported by two vertical supports (12) at the ends. The central shaft is labeled with 'L2' and 'L1' indicating different sections or features. The end flanges are labeled '11' and the central shaft is labeled '13'.

A cross-sectional view of a substrate 11 with a central opening. A top layer 13 is formed on the upper surface of the substrate 11. Two vertical dashed lines, labeled L1 and L2, indicate the positions of the first and second openings, respectively, passing through the top layer 13 and the substrate 11.

A cross-sectional view of a mechanical assembly. The assembly includes a main body (5) with a central cavity (3). A top plate (17) is positioned above the cavity, and a bottom plate (13) is positioned below it. A central shaft (9) passes through the cavity. The shaft is supported by a bearing (11) and a spring (23). A piston (25) is located at the bottom of the cavity, and a valve (33) is positioned below it. A seal (35) is located at the bottom of the cavity. The entire assembly is housed within a frame (7). A reference numeral 31 points to the top of the assembly.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/055802

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L19/14 (2006.01) i, G01L9/12 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01L19/14, G01L9/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-208071 A (Kyocera Corp.), 10 August 2006 (10.08.2006), paragraphs [0016], [0026], [0029], [0035], [0058], [0059]; fig. 1, 7 (Family: none)	1-9
Y	JP 9-126923 A (Hitachi, Ltd.), 16 May 1997 (16.05.1997), paragraphs [0020], [0021]; fig. 3, 4 (Family: none)	1-9
Y	JP 2005-156410 A (Kyocera Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraph [0034]; fig. 1 (Family: none)	8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 April, 2010 (23.04.10)Date of mailing of the international search report
11 May, 2010 (11.05.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01L19/14(2006.01)i, G01L9/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01L19/14, G01L9/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-208071 A (京セラ株式会社) 2006.08.10, 【0016】、【0026】、【0029】、【0035】、【0058】、 【0059】、【図1】、【図7】 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 9-126923 A (株式会社日立製作所) 1997.05.16, 【0020】、【0021】、【図3】、【図4】 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2005-156410 A (京セラ株式会社) 2005.06.16, 【0034】、【図1】 (ファミリーなし)	8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

三田村 陽平

2 F

4 0 0 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6